VISIT…

LANZAROTE
Caliente.com

Capitolul 3

COTAREA DESENELOR TEHNICE

3.1.Principii generale de cotare

Un desen, pentru a putea fi folosit la executarea piesei pe care o reprezintã trebuie sã conținã, pe lângã toate tipurile de reprezentãri necesare descrise în capitolul precedent (vederi, secțiuni, rupturi) şi valorile numerice ale dimensiunilor care definesc piesa respectivã ("legarea" dimensionalã a obiectului spațial – imaginar, sau materializat – ca se deseneazã, de imaginea sa planã – desenul).

Valoarea numericã a unei dimensiuni reprezintã caracteristica geometricã liniarã, sau unghiularã care stabileşte mãrimea unei piese, distanța dintre douã elemente geometrice (puncte, linii, suprafețe) ale aceleiaşi piese, sau distanța dintre douã repere, pãrți componente ale aceluiaşi ansamblu, ori distanța dintre douã ansambluri aflate într-o relație funcționalã anume.

Procedeul de determinare şi de înscriere pe un desen de produs finit, sau o schițã (termenii "desen produs finit" şi "schițã" vor fi definiți ulterior), a dimensiunilor unui reper, sau ale unui ansamblu se numeşte **cotare** iar dimensiunea respectivã se numeşte **cotã.**

Existã trei modalitãți de definire a cotelor (dimensiuni liniare, sau unghiulare):

➢**metoda analiticã:** care constã în determinarea valorilor cotelor în urma unor calcule de dimensionare specifice (de exemplu, aplicând cunoştințele de mecanicã, rezistența materialelor şi organe de maşini),

➢**metoda de relevare:** în care dimensiunile diferitelor cote rezultã prin mãsurarea directã a acestora pe piese materializate, sau pe desene de ansamblu (în cazul extragerii de detalii din desenul de ansamblu),

➢**metoda empiricã:** prin care valorile cotelor rezultã în urma unor analize de naturã ergonomicã, esteticã, de limitare a masei pieselor, etc.

PRODUSUL FINIT, în sensul cel mai larg al termenului, semnificã un complex de bunuri, servicii şi idei care fac obiectul transferului de

proprietate, în condiții date. Această sintagmă a căpătat diverse conotații în ultimul timp, astfel încât este utilizată chiar şi în domeniul serviciilor (în turism se vorbeşte despre un “produs turistic”).

În domeniul tehnic, “produsul finit” semnifică un bun material realizat în urma unui proces de conversie a unui agregat de resurse format din: resurse materiale, resurse umane, resurse financiare şi resurse informaționale.(şi în cazul serviciilor sunt gestionate aceste resurse pentru atingerea obiectivelor organizației). Diferența esențială dintre produsul finit obținut în tehnică - printr-un proces tehnologic de modelare/transformare a materiei prime şi/sau de generare a unei forme funcționale - şi produsul finit din domeniul serviciilor constă în faptul că produsul finit în tehnică poate fi o componentă funcțională a altui produs, în timp ce produsul din servicii se consumă odată cu serviciul oferit.

Cotarea desenelor tehnice se efectuează conform reglementărilor prevăzute în standardul **SR ISO 129:1994** (Desene tehnice. Cotare. Principii generale, definiții, metode de executare şi indicații speciale).

Standardul defineşte **produsul finit** ca fiind o piesă pregătită pentru montaj sau pentru punere în funcțiune, sau o construcție executată pornind de la un desen. Un produs finit poate fi şi o piesă care urmează să fie prelucrată ulterior (cazul pieselor sau a semifabricatelor turnate sau forjate).

Acelaşi standard defineşte şi **elementul (geometric)** ca fiind parte caracteristică a unei piese – cum este o suprafață plană, cilindrică, profilată, două suprafețe paralele, etc.

Prin cotarea unui reper, a unui obiect desenat, sau a unei piese trebuie să se determine cu precizie toate dimensiunile necesare funcționării şi execuției sale în cele mai bune condiții. Acest lucru este posibil prin înscrierea corectă a tuturor valorilor dimensionale care definesc formele geometrice - cele funcționale şi tehnologice - ale corpului geometric reprezentat în plan pe un desen.

O reprezentare a unei piese este definită din punct de vedere dimensional printr-un ansamblu de cote care formează ***lanțuri de dimensiuni***. În cadrul acestor lanțuri de dimensiuni există ***componente primare***, care trebuiesc respectate întocmai la valorile prescrise pe desen şi ***elemente secundare*** sau de închidere a lanțului dimensional care pot avea caracter informativ sau chiar auxiliar.

Stabilirea lanțurilor de dimensiuni se face pornind de la ***baze de referință (baze de cotare funcționale şi tehnologice, sau baze de aşezare***), convenabil alese în funcție de factorul funcțional şi de cel tehnologic.

Prin **bazã** se înțelege un element fundamental (punct, linie, sau suprafață) în raport cu care se determinã celelalte elemente geometrice (puncte, drepte, sau suprafețe) ale unei piese, sau ansamblu de piese. Deosebim:

➢**baze funcționale** - baze în raport cu care se determinã univoc produsul finit; în scopul îndeplinirii rolului funcțional pentru care a fost conceput şi, de obicei, coincid cu bazele de cotare,

➢**baze tehnologice** - baze în raport cu care se determinã poziția unei piese în timpul execuției acesteia, în raport cu dispozitivul de poziționare a piesei pe maşina unealtã, în raport cu scula prelucrãtoare şi cu maşina unealtã.

Orice piesă, considerată ca un solid rigid liber, are şase grade de libertate: deplasarea în lungul a trei axe reciproc perpendiculare, alese arbitrar şi rotația în jurul acestor trei axe. Ca urmare, pentru determinarea poziției unei piese sunt necesare şase coordonate independente în raport cu trei plane reciproc perpendiculare. Aceste şase coordonate vor deveni şase mărimi independente care determină abaterile dimensionale - după cele trei direcții - şi abaterile de poziție ale piesei.

Cele trei plane ale reperului se vor alege astfel încât să coincidã cu bazele funcționale (suprafețe ale piesei, sau ansamblului, impuse de funcționare), respectiv bazele tehnologice, care au stat la baza proiectãrii produsului finit, sau care vor sta la baza execuției acestuia.

Fiecare din cele şase coordonate - în raport cu reperul funcțional, respectiv tehnologic - care determină poziția piesei, va rezulta din rezolvarea unui lanț de dimensiuni, constituind elementul rezultant al acestuia.

Aşadar, se vor rezolva atâtea lanțuri de dimensiuni câte grade de libertate la deplasare, sau rotire are reperul considerat. (Despre lanțuri de dimensiuni şi rezolvarea lor se va discuta în capitolul *Precizia produsului finit.*)

În scopul realizãrii unei cotãri cât mai simple şi mai aerisite a desenelor, pentru ca citirea lor să se facã cu cât mai multã uşurință, trebuie respectate o serie de principii, dintre care menționãm pe urmãtoarele:

✓la cotarea unui reper se va ține seama de analiza formelor geometrice simple precum şi de studiul tehnologic făcut reperului (vezi şi axiomele geometriei descriptive),

✓cunoscându-se formele simple din punct de vedere geometric (corpuri geometrice simple de revoluție sau prismatice cum sunt, de exemplu, conul, cilindrul, trunchiul de piramidã, etc.), care contribuie la alcãtuirea formei finale a piesei se pot determina cotele importante care vor defini piesa în cauzã,

✓înainte de începerea cotãrii se determinã suprafețele de referință (bazele) în raport cu care se vor defini cotele.

Ca baze de cotare se pot alege:

➢suprafețe plane, prelucrate, perpendiculare pe planul proiecției care se coteazã, de regulã având poziții extreme şi care au un rol funcțional, fiind relativ uşor accesibile pentru mãsurarea respectivelor elemente geometrice ale piesei care sunt cotate luând ca bazã suprafața respectivã,

➢planele de simetrie reprezentate în desen prin axele de simetrie ale piesei.

3.2.Elementele cotãrii. Norme şi reguli de cotare

Principiile generale, definiții, metode de cotare, indicații speciale, elementele cotãrii, precum şi regulile generale referitoare la execuția cotãrii în reprezentãrile grafice sunt reglementate de **SR ISO 129:1994.**

⁄Exceptând cazurile în care sunt precizate într-o documentație anexã, toate informațiile privind definirea dimensionalã clarã şi completã – exhaustivã – a unei piese sau a unui element geometric al piesei trebuie sã se regãseascã înscrise direct pe desen.

⁄Pentru a defini corect imaginea planã a obiectului spațial (imaginar, sau real) sub formã de schițã sau desen de produs finit trebuie înscrise doar cotele strict necesare. Aceste cote se înscriu pe acele proiecții în care sunt reprezentate cel mai clar elementele geometrice la care se face referință (de obicei, pe proiecția principalã care reprezintã poziția de funcționare a reperului, sau piesei respective), astfel încât desenul sã fie cât mai uşor de "citit", sau de înțeles (evitând cotarea aceluiaşi element geometric pe douã

sau mai multe proiecții - ceea ce se numeşte supracotare). Cu alte cuvinte, o dimensiune a piesei se va înscrie o singurã datã pe o singurã proiecție şi majoritatea cotelor se vor înscrie pe proiecția principalã, care – de obicei - este o secțiune.

⁄Toate dimensiunile liniare ale desenului unei piese se vor exprima în aceeaşi unitate de mãsurã, fãrã indicarea simbolului unitãții respective. În construcția de maşini şi aparate unitatea de mãsurã este milimetrul – pentru dimensiunile liniare şi gradul pentru dimensiunile unghiulare - şi în construcții şi în industria textilã este centimetrul. Pentru evitarea oricãror confuzii, simbolul unitãții predominante pe un desen poate fi precizat printr-o notã, sau prin condiții tehnice.

⁄În cazul în care, din diverse motive, pe desen trebuie indicate alte unitãți de mãsurã (de exemplu Nm, pentru momente de rotație, sau micrometrii, µm, pentru rugozitate), simbolul acelei unitãții trebuie sã figureze împreunã cu valoarea numericã respectivã (sau se subînțelege în cazul rugozitãții – v.cap. 5 ***Precizia produsului finit***).

Elementele cotãrii, exemplificate prin figura 4.1, sunt:

✓*liniile ajutãtoare de cotã,*
✓*liniile de cotã,*
✓*liniile de indicație,*
✓*extremitatea liniei de cotã,*
✓*punctul de origine (fig.4.5 b),*
✓*cotele propriu-zise (valorile numerice ale dimensiunilor liniare, sau a celor unghiulare).*

În completarea acestor elemente ale cotării se utilizează simbolurile obligatorii şi auxiliare (tab.3.1). Simbolurile obligatorii şi auxiliare utilizate la cotare se folosesc pentru a înțelege cât mai corect forma geometricã şi profilul elementelor reprezentate şi/sau pentru reducerea numãrului de proiecții şi creşterea productivitãții muncii în activitatea de desenare. În general, aceste simboluri preced cotele ce se înscriu pe desene.

Modul de utilizare şi de reprezentare graficã a simbolurilor obligatorii şi a celor facultative se regãsesc în tabelul 3.1 şi pot fi identificate în exemplele grafice care urmeazã.

1.Liniile ajutãtoare de cotã - se traseazã cu linie continuã subțire conform **STAS 103 - 84** – ca de altfel şi liniile de cotã şi liniile de indicație - şi indicã suprafețele sau planele între care se face mãsurarea.

Tabelul 3.1

SIMBOLURI UTILIZATE LA COTAREA DESENELOR TEHNICE					
Simboluri obligatorii			Simboluri facultative		
Simbolul	Elementul cotat	Exemplu de cotare	Simbolul	Elementul cotat	Exemplu de cotare
ϕ	Diametre	ϕ40	□	Latura pãtratului	□ 50
R	Raze de curburã	R 25	▷	Conicitate	▷1:10
M	Filete metrice	M 24	⊿	Înclinare	⊿1:50
SR sau Sϕ	Suprafețe sferice	SR40 sau Sϕ50	=	Egalitate informativã a douã cote	v.fig.4.18
⌒	Arce	⌒ 40	hex	Suprafețe hexagonale	hex 50

⁄Liniile ajutãtoare sunt, în general, perpendiculare pe liniile de cotã, depãşind linia de cotã cu 2 - 4 mm (fig.3.1 a – imagine intuitivã sau axonometricã şi fig.3.1 b în imagine planã – în epurã).

⁄Ca regulã generalã, liniile ajutãtoare şi liniile de cotã nu trebuie sã intersecteze alte linii ale desenului (fig.3.1 a – imagine intuitivã sau axonometricã şi fig.3.1 b în imagine planã – în epurã). Totuşi, în cazurile în care nu este posibil, nici o linie nu trebuie întreruptã (linie ajutãtoare sau linie de cotã).

⁄Dacã este necesar - în cazul desenelor relativ încãrcate, sau în cazul cotãrii conicitãților (fig.3.2) - pentru claritatea cotãrii se pot trasa liniile ajutãtoare înclinate fațã de linia de cotã şi paralele între ele (de exemplu, înclinate la 60^{o} pentru a nu se confunda cu liniile de haşurã care, dupã cum s-a prezentat în capitolul 2, sunt înclinate la 45^{o}).

⁄Liniile de construcție concurente precum şi linia ajutãtoare care trece prin intersecția lor trebuie prelungite puțin dincolo de punctul lor de intersecție (fig.3.3 a, c).

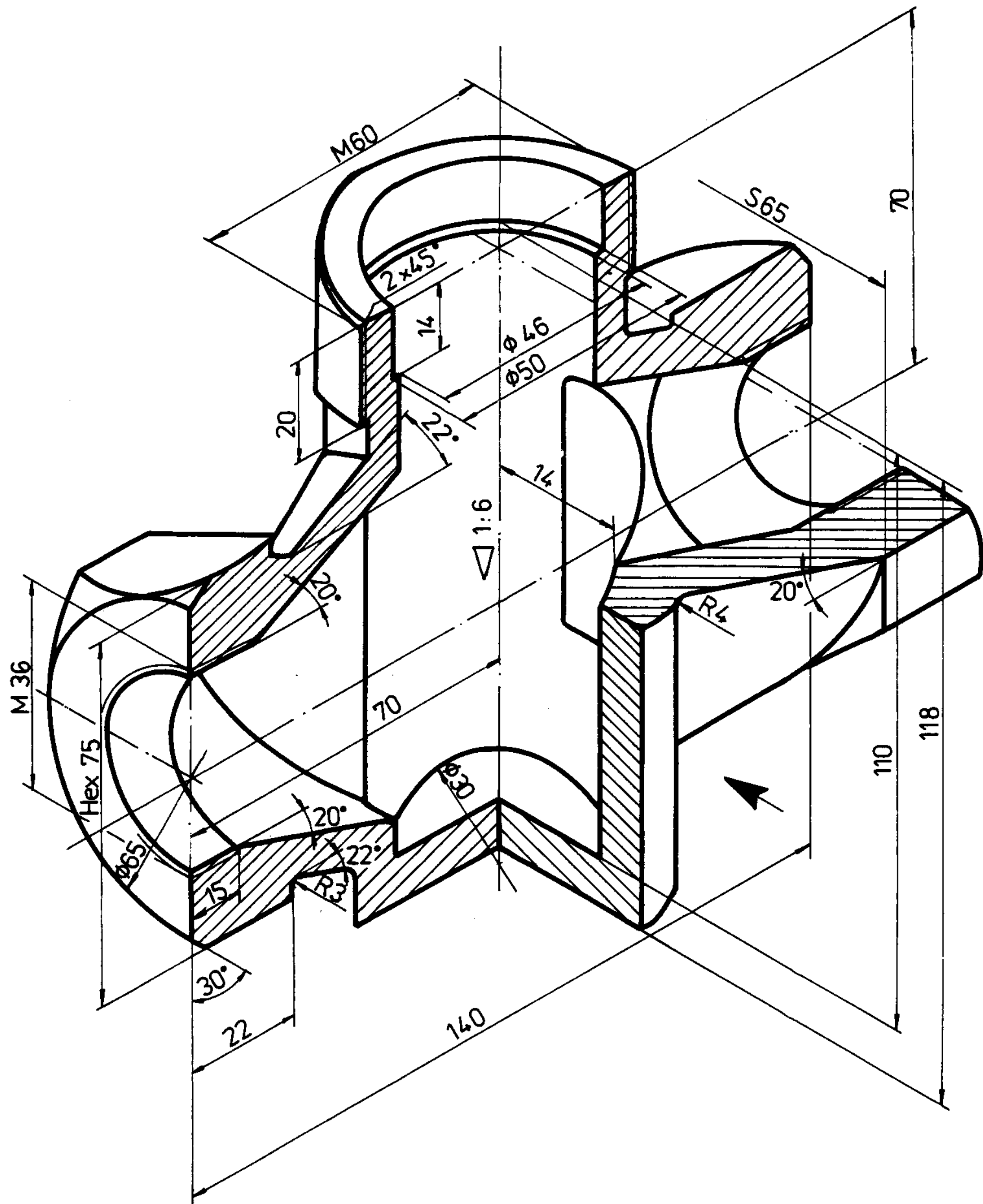


Fig.3.1.a

2.Liniile de cotã - se traseazã cu linie continuã subțire, paralel cu liniile de contur ale piesei (la o distanțã care sã se pãstreze şi între liniile de cotã paralele – spre exemplu, aproximativ 7-10 mm de aceasta) (fig.3.1).

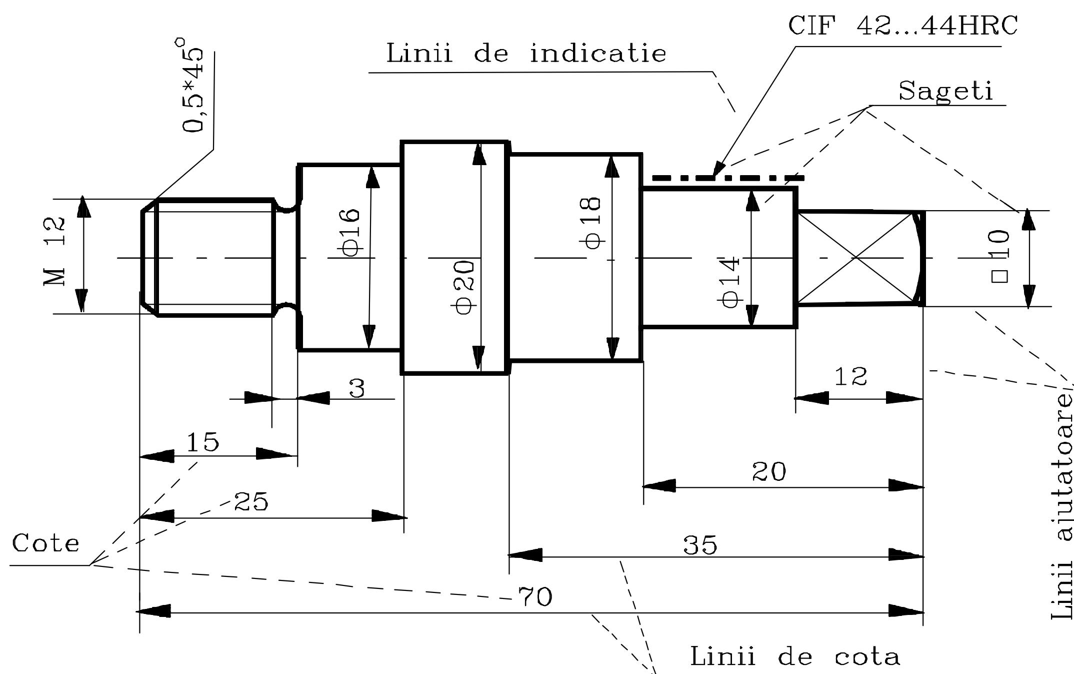


Fig.3.1.b

⁄Liniile de cotã se traseazã fãrã întrerupere chiar dacã elementul la care se referã este reprezentat întrerupt (cazul rupturilor executate la piesele de lungimi mari – fig.3.4). Excepție se face cazul în care valorile cotelor se vor înscrie astfel încât acestea sã fie citite dinspre baza colii de desen.

⁄O linie de axã sau o linie de contur nu se utilizeazã ca linie de cotã, dar poate fi folositã ca linie ajutãtoare de cotã (fig.3.5 a)

⁄În cazul cotãrii lungimii arcelor de cerc sau a unghiurilor, liniile de cotã se pot executa şi curbe (fig.3.5 c, d).

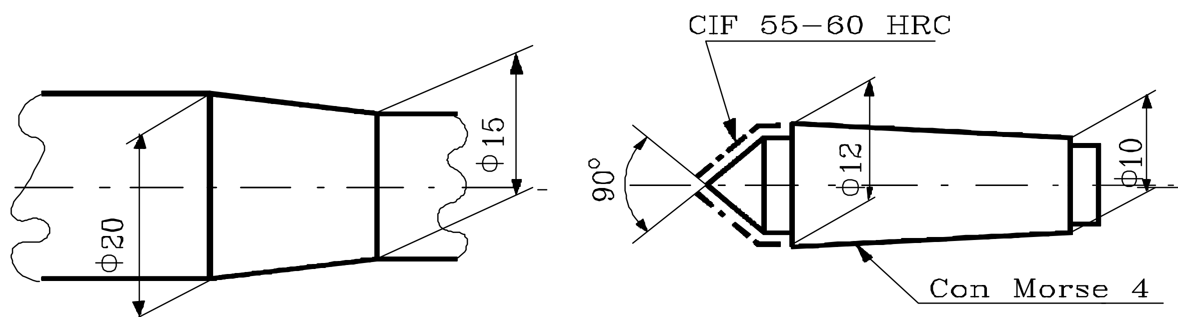
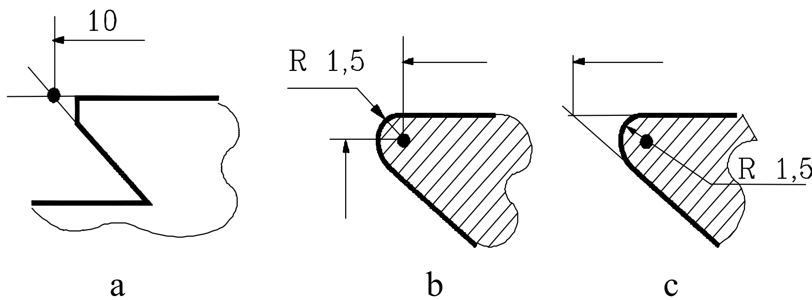


Fig.3.2



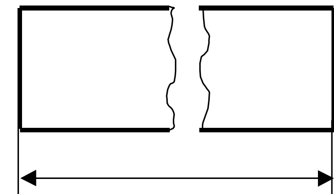


Fig.33 Fig.34

⁄În situaţia în care se cotează diametre, raze de cerc cu centrul cunoscut sau necunoscut, liniile de cotă pot fi şi frânte (fig.36 a).

3.Extremităţile liniei de cotă şi indicarea originii. Liniile de cotă trebuie să aibă extremităţi precise (săgeţi sau bare oblice) sau, atunci când este cazul, se indică originea cotelor (fig.35 a). Standardul în vigoare **(SR ISO 129:1994)** specifică două tipuri de extremităţi şi un mod de indicare a originii, care sunt:

✓*săgeata, sub una din formele din figura 3.7. (ând în vedere tradiţia în desenul tehnic, se recomandă prin standard utilizarea săgeţii din figura 38 a),*

✓*bara oblică, reprezentată sub forma unei linii scurte, trasată la 45 (fig.39),*

✓*indicarea originii se face cu ajutorul unui mic cerc, cu diametrul de aproximativ 4 mm (fig.310),*

⁄Dimensiunea extremităţilor trebuie să fie proporţională cu dimensiunile desenului pe care se află, dar nu mai mare decât este necesar pentru citirea desenului.

⁄Pe acelaşi desen se foloseşte un singur tip de săgeată. Când spaţiul este limitat, săgeata poate fi înlocuită printr-o bară oblică sau printr-un punct (fig.311).

⁄Linia de cotă este delimitată de săgeţi – care pot fi dispuse din interior spre exterior, sau invers (fig.3.12 a, d) – sau de bare oblice sau puncte şi când este necesar se indică punctul de origine, după cum s-a menţionat. Dacă spaţiul nu permite altfel, cota se înscrie cu ajutorul unei linii de indicaţie (fig.3.12 b. c).

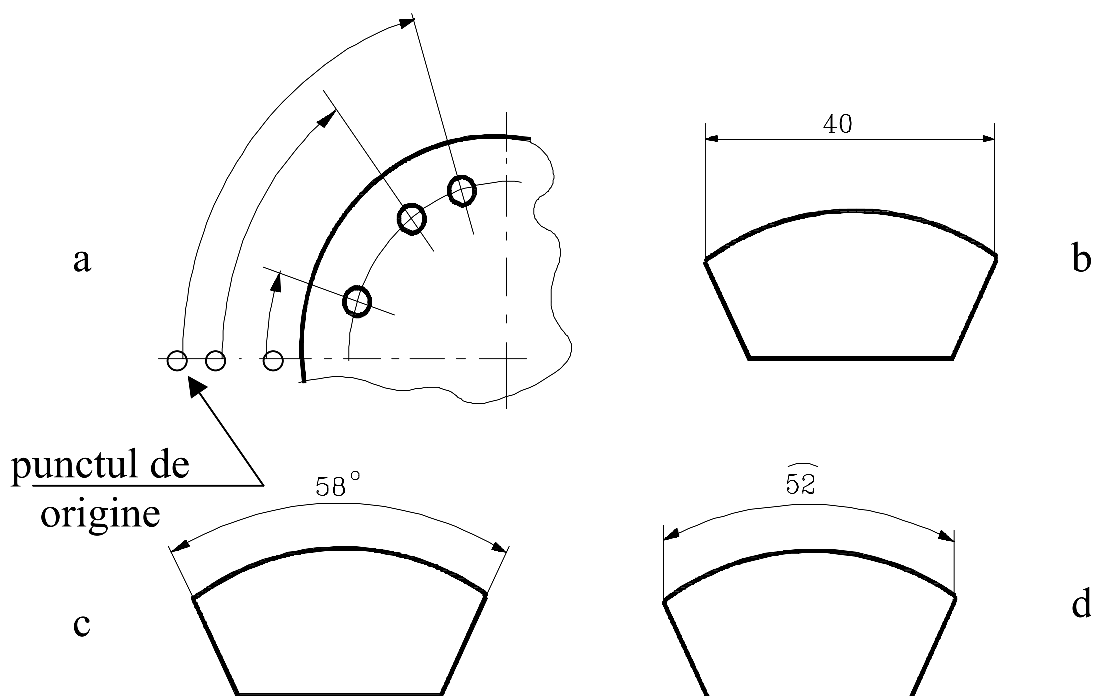


Fig.3.5

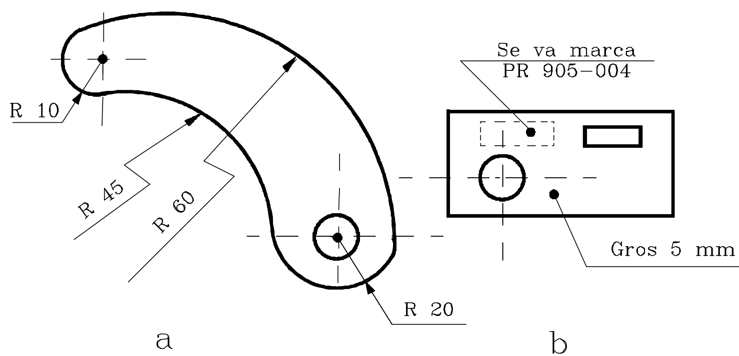


Fig.3.6

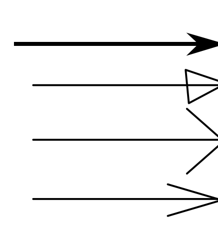


Fig.3.7

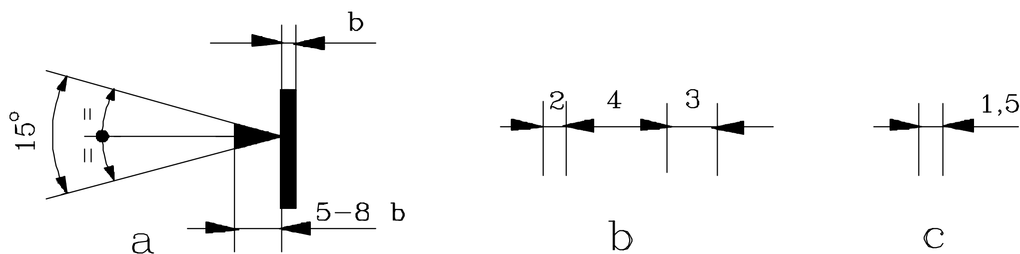


Fig.4.8

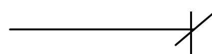


Fig.3.9

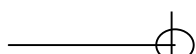


Fig.3.10

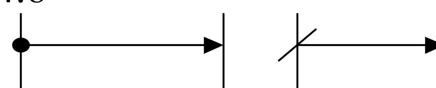


Fig.3.11

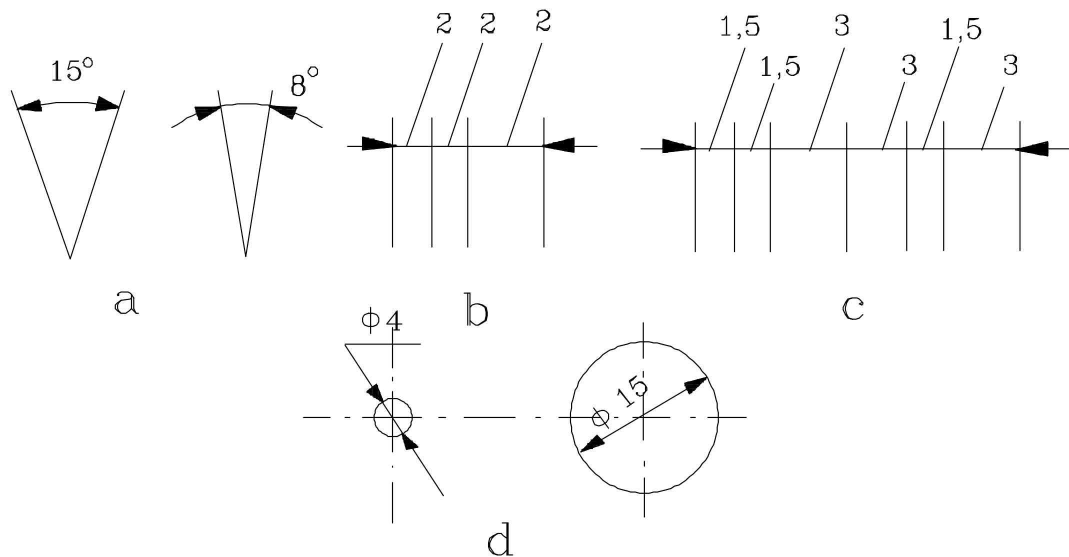


Fig.3.12

⁄Dacã sãgeata liniei de cotã întâlneşte o linie de contur, în zona sãgeţii linia de contur se întrerupe (fig.3.13), excepţie face cazul în care se intersecteazã sãgeata cu liniile de haşurã (fig.3.14).

⁄Linia de cotã poate fi delimitatã doar la unul din capete într-una din urmãtoarele situaţii:

✓*la cotarea razelor de racordare (fig.3.6, fig.3.15),*

✓*la cotarea diametrelor a cãror circumferinţã nu se reprezintã complet (fig.3.16),*

✓*la cotarea elementelor simetrice reprezentate prin proiecţii combinate (jumãtate vedere-jumãtate secţiune) sau simplificate (numai pe jumãtate sau pe sfert) (fig3.17 a, fig.3.18),*

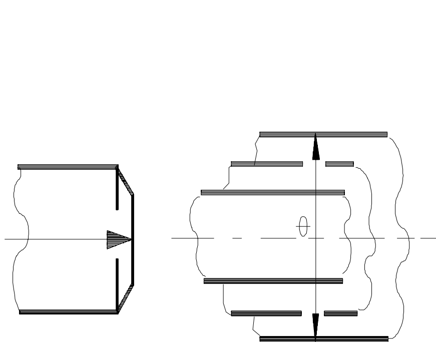


Fig.3.13

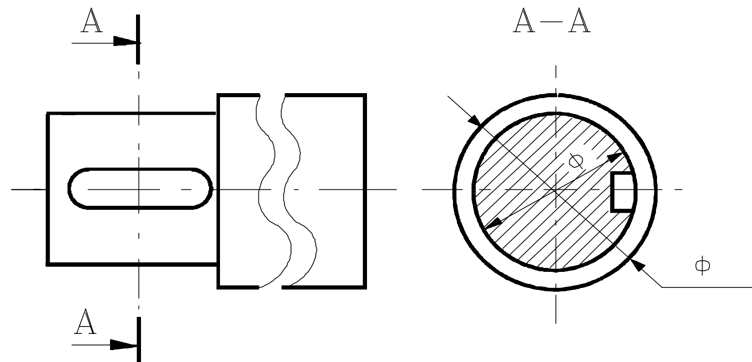


Fig.3.14

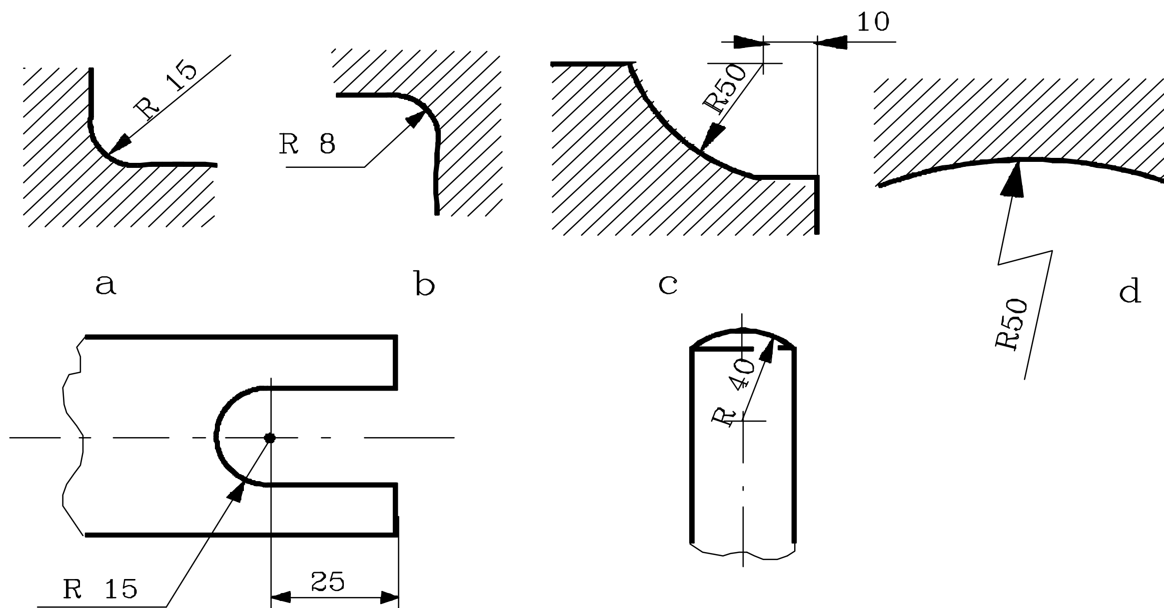


Fig.3.15

✓la cotarea mai multor elemente succesive, paralele şi simetrice faţã de aceeaşi axã prezente pe proiecţii complete (cotarea de diametre succesive dispuse de-a lungul aceleiaşi axe de simetrie),

✓la cotarea faţã de un punct de origine unghiular (fig.3.5) sau liniar (fig.3.19) într-un singur sens, sau în ambele sensuri.

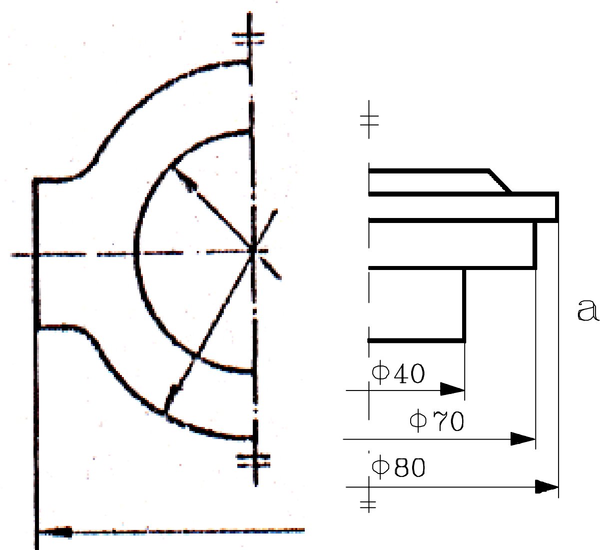


Fig.3.16

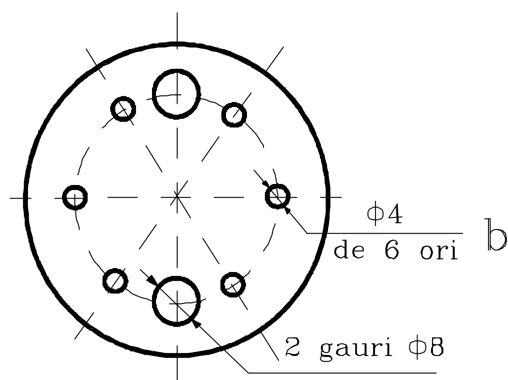


Fig.3.17

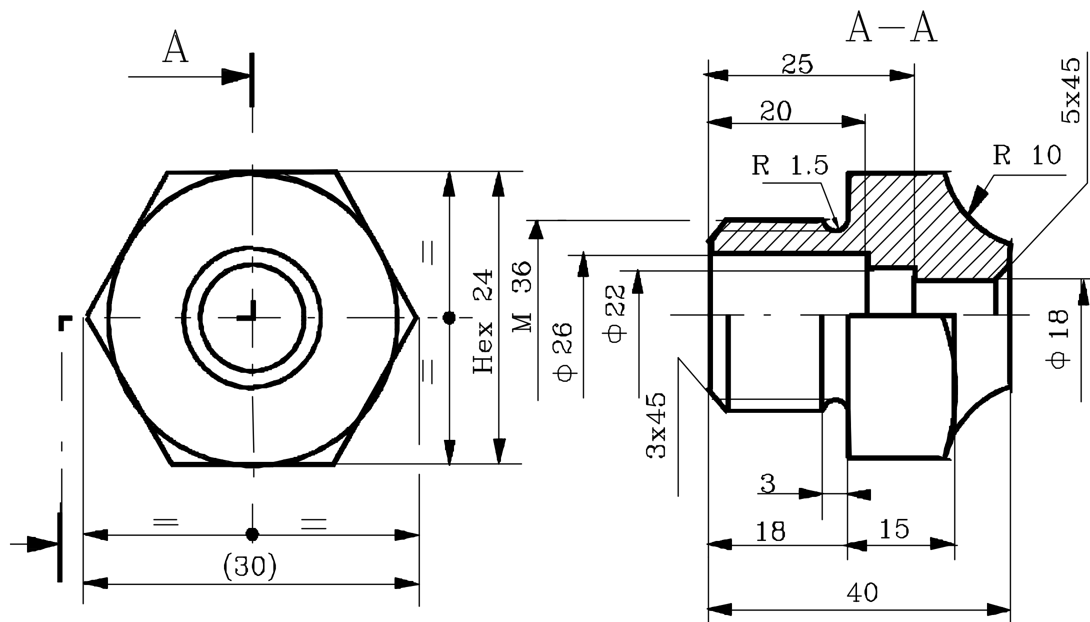


Fig.3.18

4.Linia de indicație. Linia de indicație se trasează cu linie continuã subțire şi este destinatã sã completeze informațiile despre desen cu diverse observații, prescripții (fig.3.6 b – în cazul în care se indicã grosimea piesei, fig.3.20 – în cazul în care se indicã elementele de identificare ale unei gãuri de centrare, sau porțiunea pe care piesa se va trata şi tratamentul termic prescris pentru aceasta, etc.), cote care din lipsã de spațiu nu pot fi înscrise deasupra liniei de cotã (fig.3.12), sau scurte indicații cu caracter tehnologic.

⁄Liniile de indicație, în funcție de rolul îndeplinit, pot fi:

✓*terminate cu un punct îngroşat, dacã se referã la o suprafațã reprezentatã în vedere (fig.3.2, fig.3.21),*

✓*terminate cu o sãgeatã, dacã se referã la o linie de contur (fig.3.20) şi poate indica un tratament termic, sau scurte indicații tehnice, tehnologice, sau cu privire la starea finalã a suprafeței respective – culoarea, acoperirea de suprafațã (cadmiatã, nichelatã, etc.) (fig.3.1),*

5.Cotele propriu-zise - reprezintã valorile numerice ale dimensiunilor liniare şi/sau unghiulare ale elementelor geometrice specificate pe desen. Ele pot fi însoțite de diverse simboluri (tab.3.1) şi se înscriu cu cifre arabe cu dimensiunea nominalã mai mare de 4,5 mm (conform scrierii standardizate, **SR ISO 4098/1...4-94**) suficient de mare

pentru a se asigura o bună lizibilitate atât a desenului original cât şi a reproducerii sale prin diferite metode de copiere.

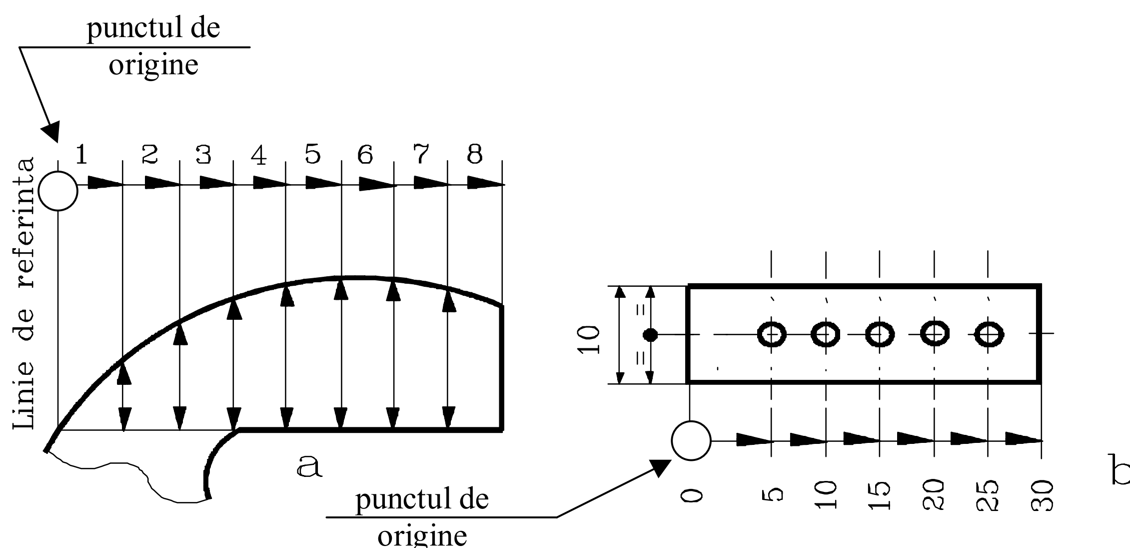


Fig.3.19

Valorile cotelor se vor înscrie folosind una din următoarele două metode:

2**METODA 1:** cotele sunt dispuse paralel cu liniile de cotă şi, de obicei, la mijloc, deasupra şi la distanţă de acestea (figurile 3.1, 3.2, 3.20, 3.21, ş.a.), astfel încât să poată fi citite de jos sau din dreapta desenului (dinspre indicator); valorile înscrise deasupra liniilor de cotă oblice trebuie orientate conform figurii 3.22.

La rândul lor, valorile unghiulare pot fi orientate ca în figura 3.23, varianta a sau b. Este indicată folosirea acestei variante de înscriere a cotelor deoarece este o metodă tradiţională în activitatea de proiectare şi pentru că nu necesită întreruperea liniei de cotă, operaţie complementară care consumă timp suplimentar pentru execuţia grafică manuală, sau chiar atunci când se utilizează calculatorul electronic.

2**METODA 2:** valorile cotelor se înscriu astfel încât să poată fi citite dinspre partea de jos a desenului şi în cazul în care liniile de cotă nu sunt orizontale, atunci acestea se întrerup la aproximativ jumătate din lungimea lor făcându-se astfel loc pentru înscrierea valorii numerice a dimensiunii liniare (fig.3.24) sau unghiulare respective (fig.3.25).

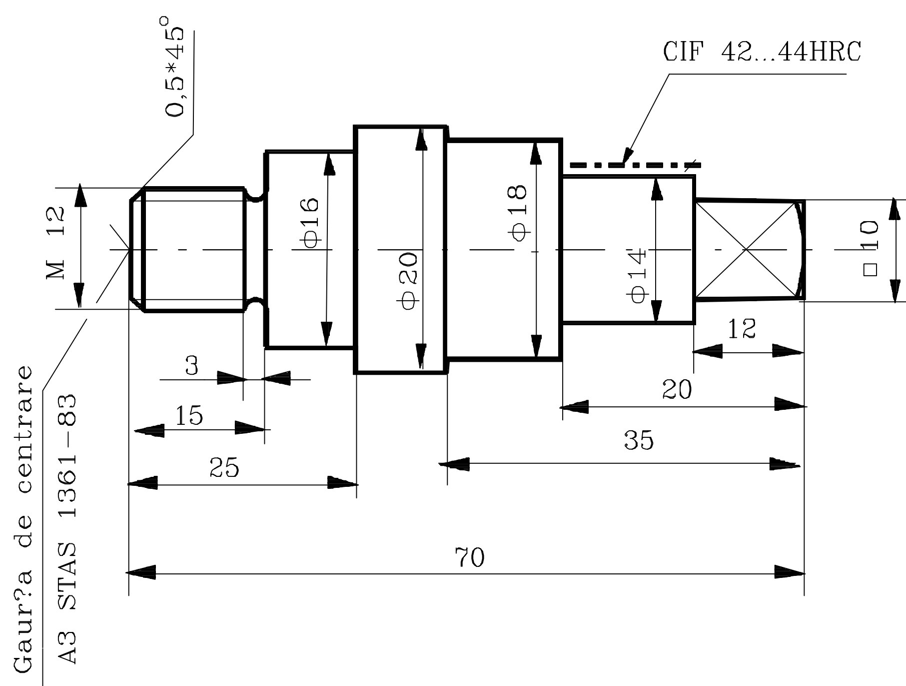


Fig.3.20

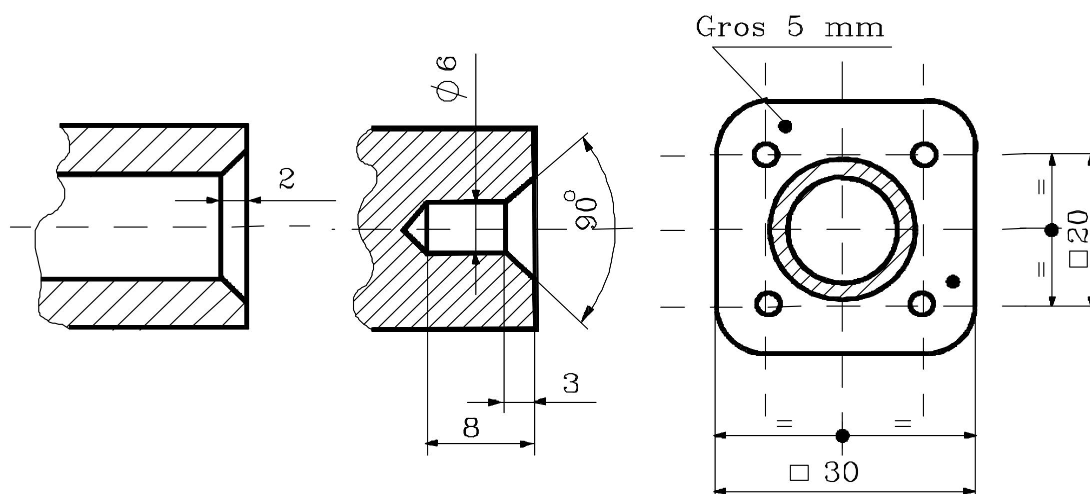
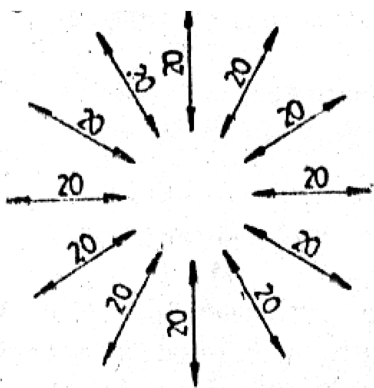
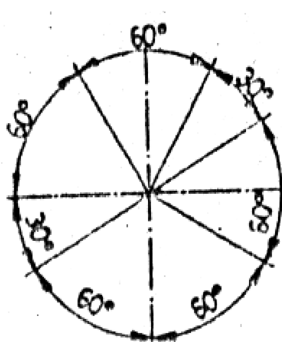


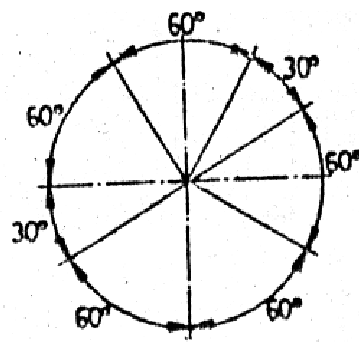
Fig.3.21

Standardul permite adaptarea modului de înscriere a cotelor la diferite situații, astfel:

➔pentru evitarea urmãririi unor lungimi mari ale liniei de cotã, valorile cotelor pot fi înscrise mai aproape de una din extremitãțile elementului geometric cotat şi alternativ de o parte şi de alta a axei de simetrie a piesei (fig.3.26, fig.3.28 – înscrierea alternativã a cotelor),

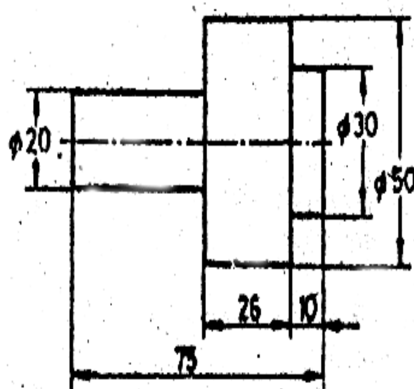






a b

Fig.3.22 Fig.3.23



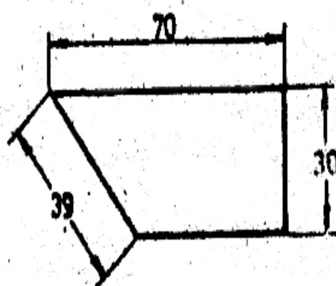
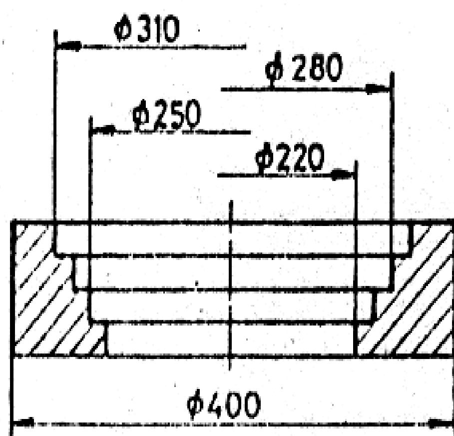


Fig.3.24 Fig.3.25



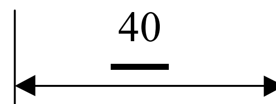


Fig.3.26 Fig.3.27

➔dacã spațiul cuprins între douã linii ajutãtoare de cotã nu permite înscrierea corectã a cotei, atunci valoarea numericã a dimensiunii respective se poate înscrie deasupra prelungirii liniei de cotã (fig.3.21 – dimensiunile 9 şi ϕ6), sau în exteriorul liniei de cotã, la extremitatea unei linii de indicație (fig.3.12 b, c), deasupra prelungirii liniei de cotã atunci

când spaţiul nu permite întreruperea liniei de cotã care nu este orizontalã (fig.3.12 d),

➔în cazul cotelor referitoare la pãrţi ale unei piese care, în mod excepţional, nu sunt desenate la scarã (cu excepţia vederilor întrerupte fig.3.4), valoarea realã a dimensiunii trebuie subliniatã (fig.3.27).

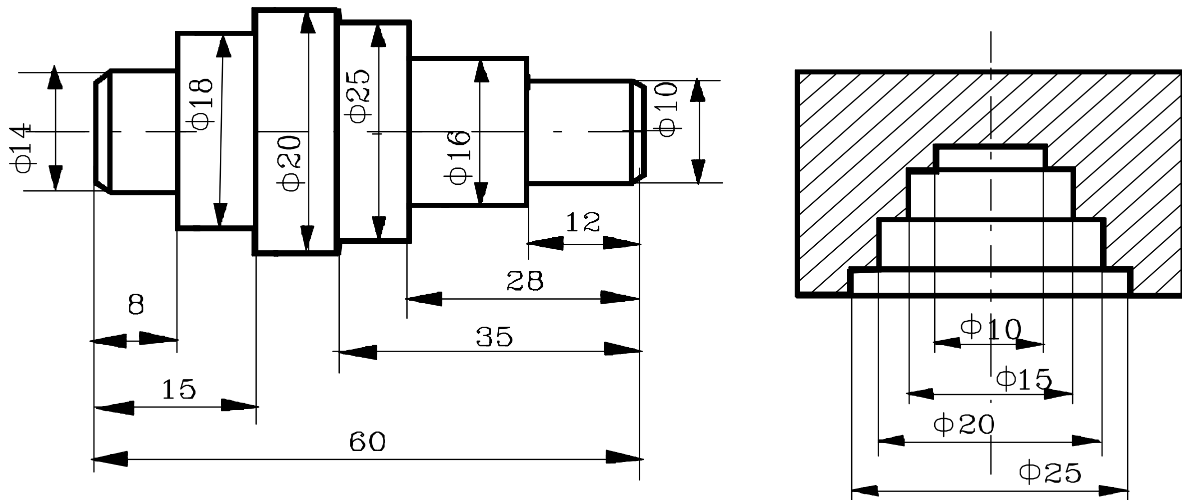


Fig.3.28

3.4.Metode de cotare

Cotarea elementelor geometrice aflate de-a lungul unei piese se poate face prin urmãtoarele metode:

2COTAREA ÎN SERIE (ÎN LANŢ, ÎN SUCCESIUNE): care constã în dispunerea cotelor una în continuarea celeilalte (fig.3.29, fig.3.30).

Metoda se poate folosi pentru semifabricatelor obţinute prin procedee primare (turnare, sau forjare) a diferitelor repere, sau chiar pentru piese finite care au o precizie scãzutã.

Lanţul de dimensiuni creat astfel conduce la însumarea erorilor de prelucrare şi fiecare dimensiune este influenţatã de precizia de prelucrare a dimensiunii din stânga şi/sau din dreapta ei (de exemplu, precizia de

execuție a dimensiunii de 10 este funcție de propria-i precizie de execuție, de precizia de execuție a dimensiunilor de 9 şi, respectiv, de 13 – fig.3.29).

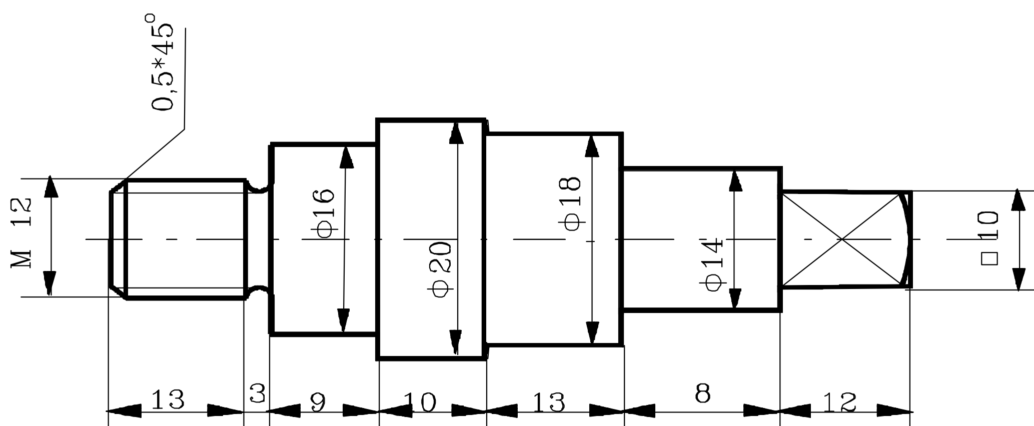


Fig.3.29

2COTAREA FAȚÃ DE UN ELEMENT COMUN (COTAREA TEHNOLOGICÃ, SAU COTAREA ÎN PARALEL): se aplicã atunci când mai multe cote cu aceeaşi direcție au o origine comunã, numitã şi bazã de cotare (fig.3.31).

Cotarea în paralel constã în dispunerea unui anumit numãr de linii de cotã paralele una fațã de cealaltã, la o distanțã suficientã (şi constantã pentru toate aceste dimensiuni) pentru a se putea înscrie fãrã dificultate cotele (metoda se foloseşte pentru dimensiuni funcționale, cu o precizie mai ridicatã, fiecare dintre cote prelucrându-se în limitele preciziei indicate pe desen, fãrã a fi influențate de preciziile celorlalte cote),

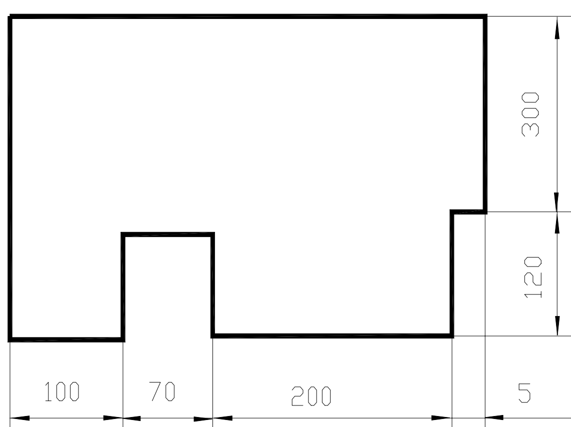


Fig.3.30

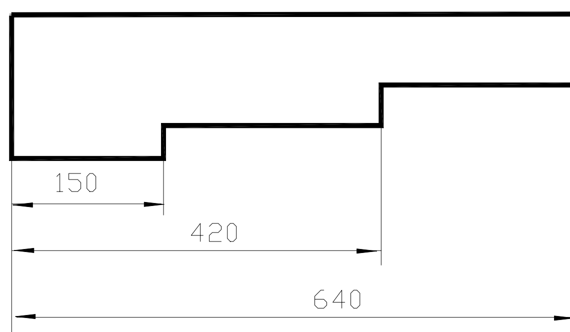
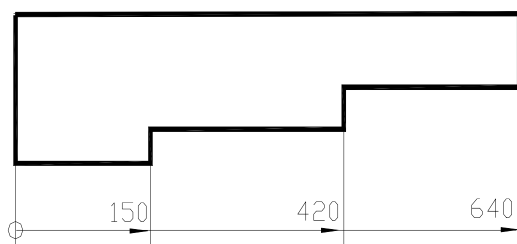


Fig.3.31

2COTAREA MIXTÃ (COMBINATÃ): constã în folosirea ambelor metode prezentate anterior în cadrul aceleiaşi proiecții (fig.3.20),

ținând seama, de obicei, de rolul funcțional al dimensiunilor în cauzã (pentru cotele funcționale se foloseşte metoda mai precisã - metoda de cotare tehnologicã, iar pentru cele nefuncționale – metoda de cotare în serie).

2COTAREA CU COTE SUPRAPUSE: este o cotare în paralel simplificatã şi este utilizatã atunci când spațiul pentru înscrierea cotelor este insuficient (figurile 3.32 şi 3.33) (a se observa corespondența dintre valorile numerice ale cotelor din figurile 3.31, 3.32 şi 3.33).



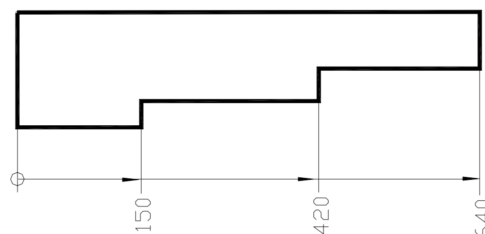
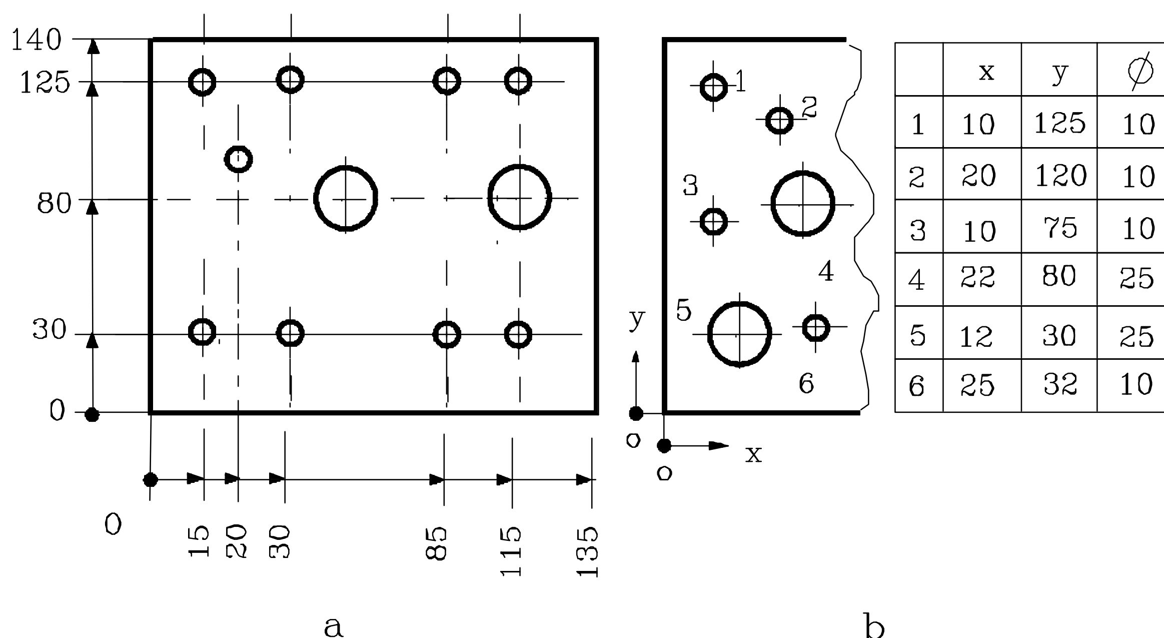


Fig.3.32 Fig.3.33

Aceeaşi metodã de cotare poate fi avantajoasã şi în cazul cotãrii alezajelor (gãurilor) multiple dispuse pe douã direcții (fig.3.34).

2COTAREA ÎN COORDONATE (fig.4.34 b): poate fi folositã ca variantã de cotare pentru piese de genul celei prezentate în figura 3.34 a.



	x	y	∅
1	10	125	10
2	20	120	10
3	10	75	10
4	22	80	25
5	12	30	25
6	25	32	10

Fig.3.34

3.5.Indicații speciale de cotare

2COTAREA COARDELOR, A ARCELOR DE CERC, A UNGHIURILOR ŞI A RAZELOR se face ca în figura 3.5 b, c, d, iar în figura 3.35 se prezintã cotarea unui reper care are mai multe raze.

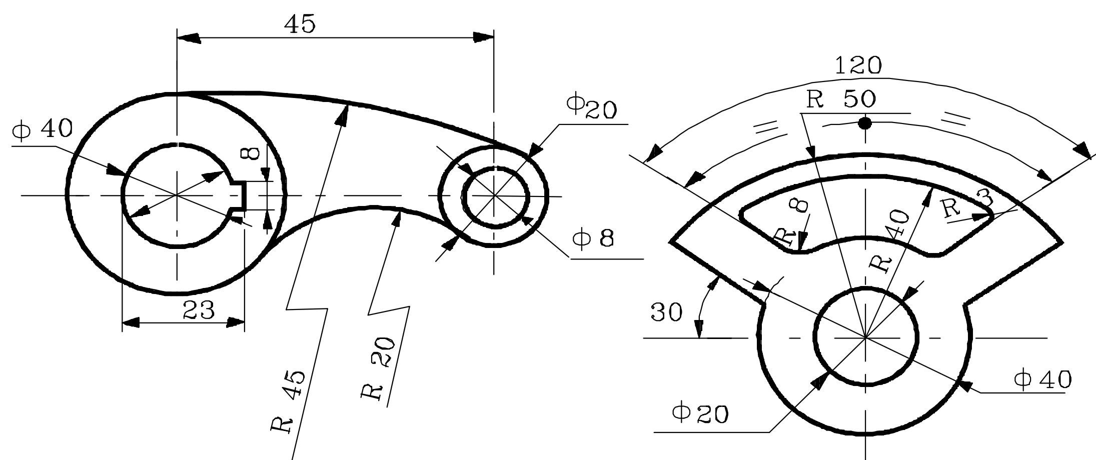


Fig.3.35

2COTAREA ELEMENTELOR ECHIDISTANTE se poate face într-unul din urmãtoarele moduri:

✓*dacã elementele sunt dispuse la intervale liniare acestea pot fi cotate ca în figura 3.36,*

✓*dacã elementele sunt dispuse la intervale unghiulare, acestea pot fi cotate ca în figura 3.37, iar dacã nu existã riscul de a apãrea confuzii cotele pentru unghiurile intervalelor pot fi omise (fig.3.38).*

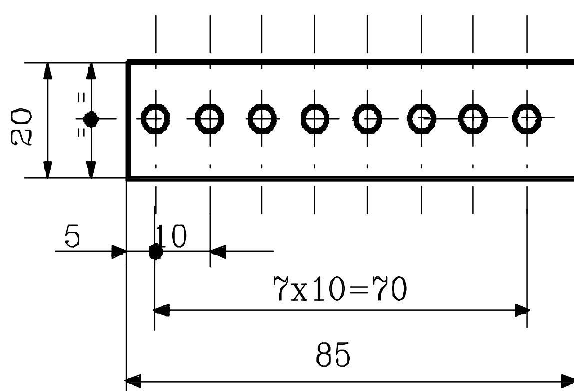


Fig.3.36

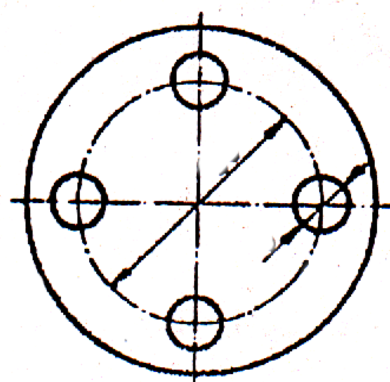


Fig.3.37

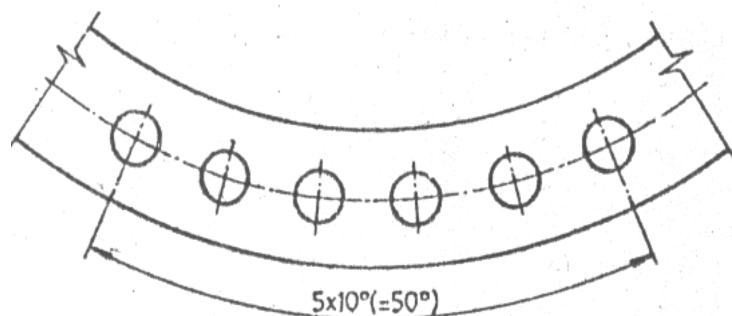


Fig.3.38

2COTAREA TEŞITURILOR ŞI A ADÂNCITURILOR: se face într-una din variantele prezentate în figura 3.39.

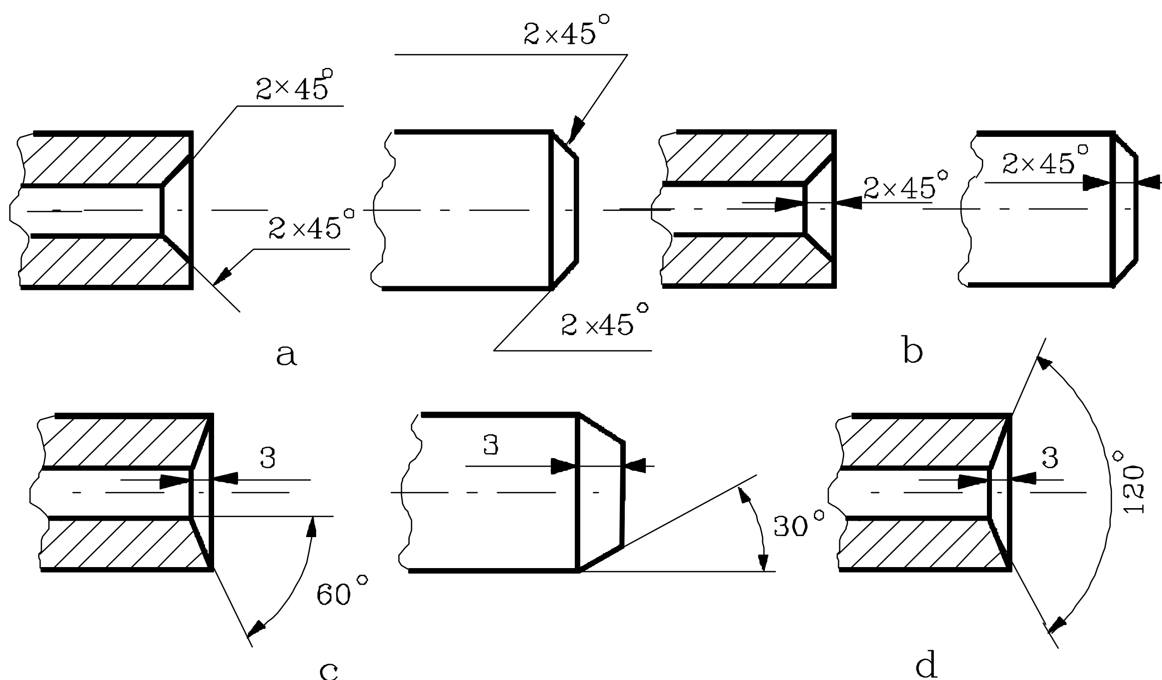


Fig.3.39

Dacã toate teşiturile reprezentate pe desen au aceeaşi valoare, acestea nu se mai coteazã, dar se face urmãtoarea remarcã la condițiile tehnice înscrise pe desen:

"Muchiile necotate se vor teşi l x 45 " ,

unde l reprezintã înãlțimea trunchiului de con (fig.3.39).

Cotarea teşiturilor interioare şi a celor exterioare presupune douã cazuri:

✓*dacã semiunghiul teşiturii este de 45 (fig.3.39 a, b),*
✓*dacã semiunghiul teşiturii este diferit de 45 (fig.3.39 c, d).*

2COTAREA SUPRAFEȚELOR CONICE ŞI A ÎNCLINAȚIILOR SUPRAFEȚELOR PRISMATICE: se face conform exemplelor prezentate în figura 3.40, a şi b.

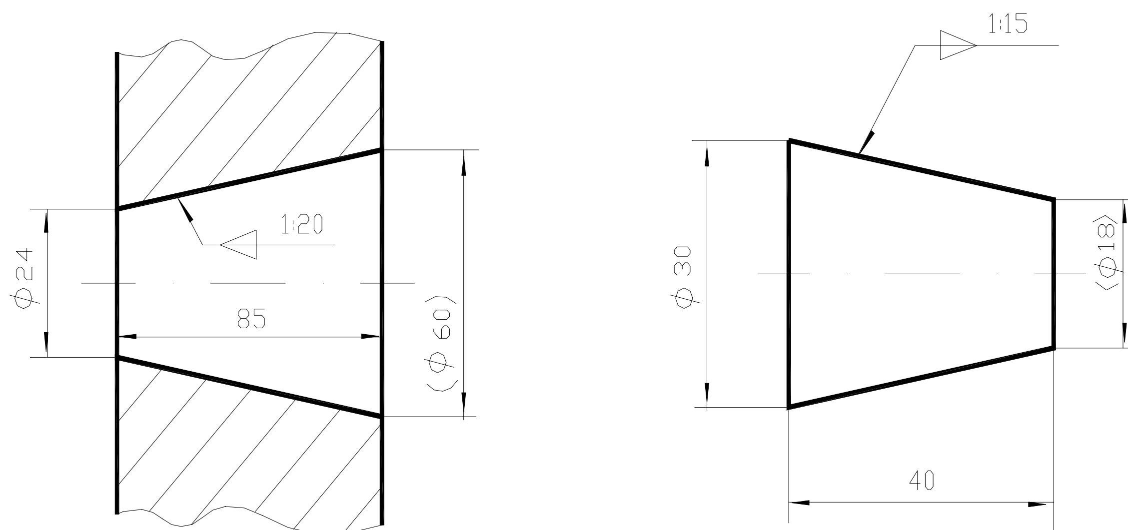


Fig.3.40 a

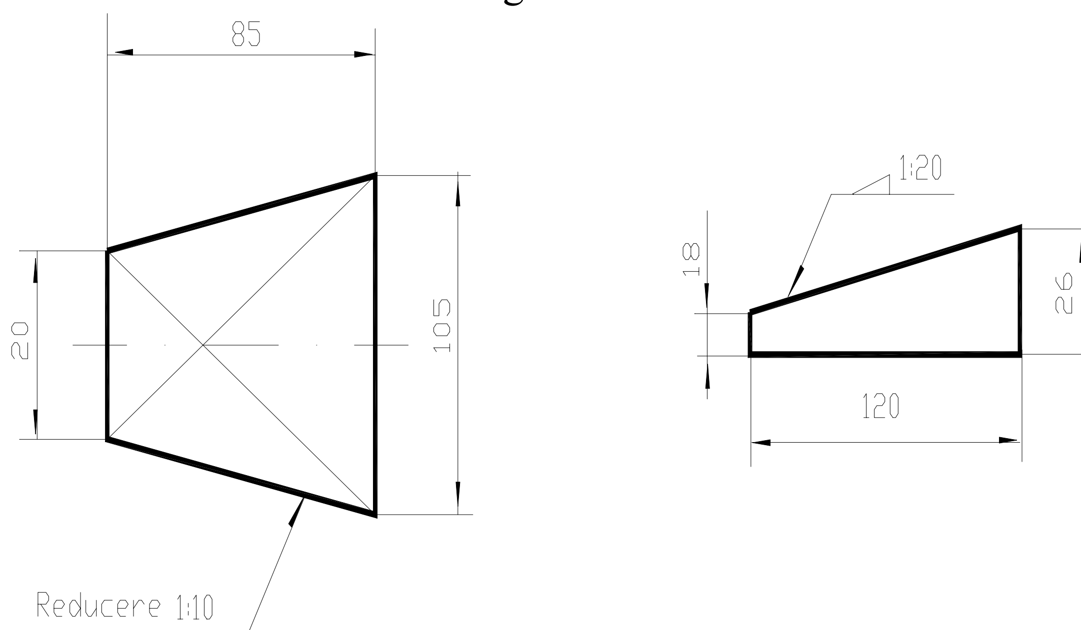


Fig.3.40 b

2COTAREA ELEMENTELOR DISPUSE SIMETRIC PE UN CERC, care se poate întâlni la piesele de tip flanşã, este redatã în figura 3.41.

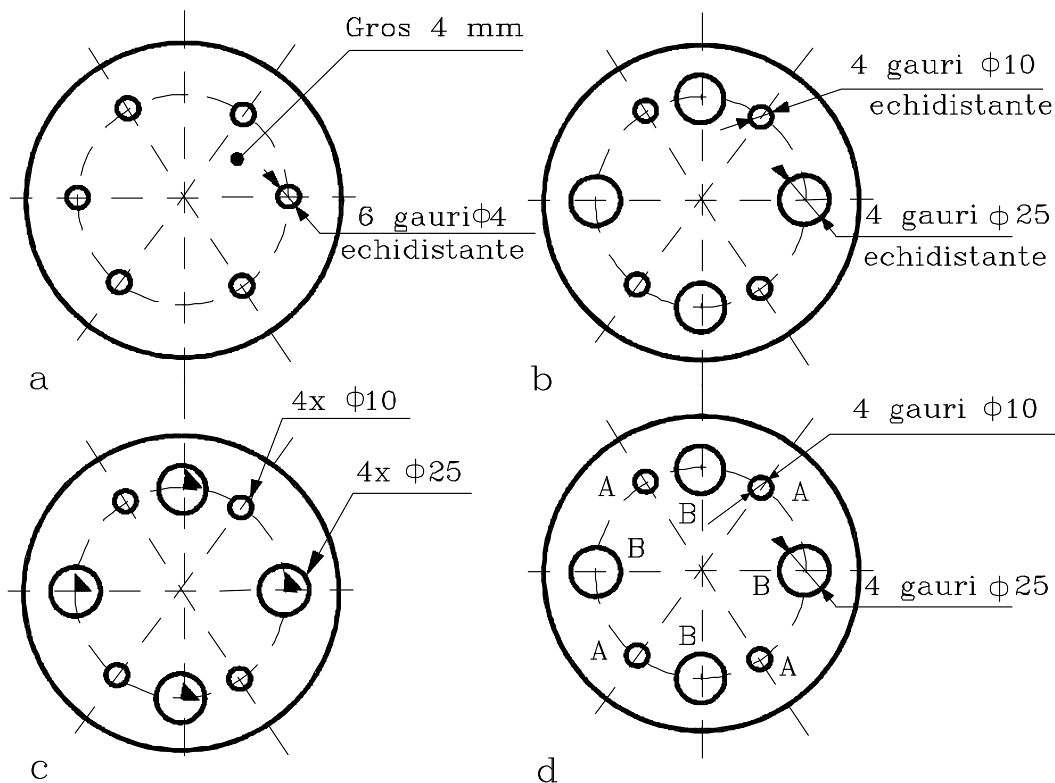


Fig.3.41

3.6.Clasificarea cotelor

Cotarea unei schițe, sau a unui desen de produs finit executat la scarã se face numai luând în considerare rolul funcțional pe care trebuie sã-l îndeplineascã reperul reprezentat în desen.

Deoarece desenul de produs finit face legãtura între proiectant şi tehnolog, acesta din urmã, dupã "citirea" desenului trebuie sã înțeleagã care sunt elementele definitorii în funcționarea reperului reprezentat. Ca urmare a acestui fapt, schița, sau desenul, va trebui sã cuprindã doar dimensiunile funcționale.

Nu se permite ca din motive tehnologice, sã se treacã pe o schițã sau pe un desen de produs finit o cotã ce poate periclita buna funcționare în limitele condițiilor impuse.

Cotele care se înscriu pe desene se clasificã dupã douã criterii:

⁄**Dupã importanța funcționalã a cotelor,** acestea se clasificã în:

✓*cote (dimensiuni) nominale* - rezultate în urma calculelor analitice de proiectare şi dimensionare, stabilite pe baza unor criterii funcționale sau constructiv-tehnologice anterior stabilite,

✓*cote (dimensiuni) efective* - rezultate în urma mãsurãtorilor efective realizate pe un model existent.

Acest tip de cote se întâlnesc frecvent la realizarea desenelor de releveu şi se înscriu pe desen cu abateri impuse de condițiile de funcționare.

⁄Din punct de vedere al importanței şi al rolului funcțional (fig.3.42) deosebim:

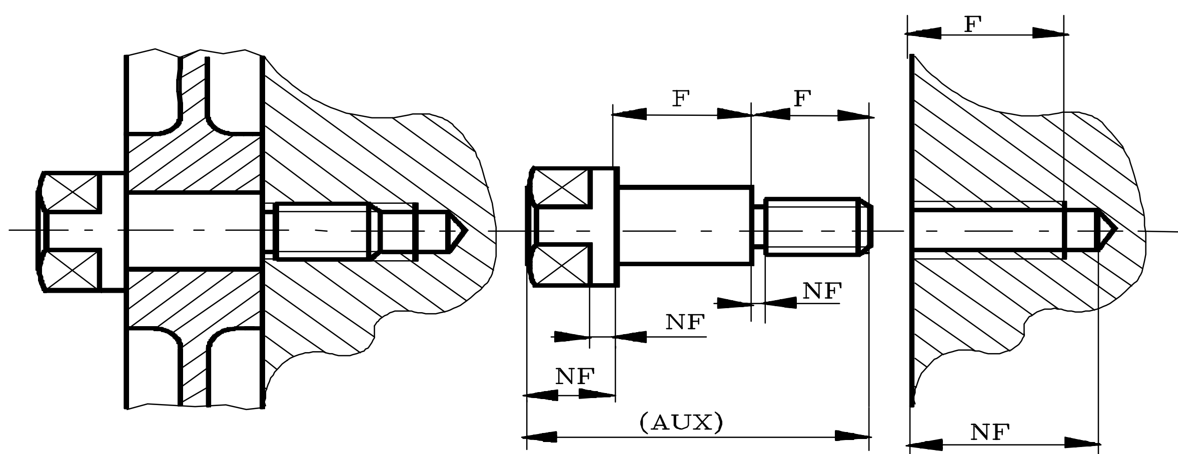


Fig.3.42

✓*cote funcționale F* (sau principale) - care reprezintã dimensiunile care participã direct la funcționarea reperului reprezentat (de obicei, aceste cote sunt direct tolerate pe desen,

✓*cote nefuncționale NF* (secundare) - care se referã la dimensiuni care nu sunt esențiale pentru buna funcționare a reperului respectiv, dar care conțin informații referitoare la forma geometricã a reperului, la masa acestuia, etc.(aceste cote sunt, de obicei, indirect tolerate pe desen, prin înscrierea în cadrul condițiilor tehnice a toleranțelor pentru dimensiuni libere

✓*cote auxiliare (AUX) -* care se referã la dimensiuni cu caracter informativ, menționate cu scopul de a se evita anumite calcule şi/sau pentru determinarea uşoarã a dimensiunilor de gabarit (aceste cote nu se tolereazã).

Cotele auxiliare se înscriu, întotdeauna, între paranteze pentru a nu crea confuzii şi a înlătura supracotarea desenelor.

⁄**După criteriul geometrico-constructiv,** cotele se clasifică astfel:

✓***cote de poziţie*** – care, în general, sunt şi cote funcţionale, ele referindu-se la poziţia faţă de o bază de referinţă a unui element geometric important din componenţa reperului desenat (fig.3.43),

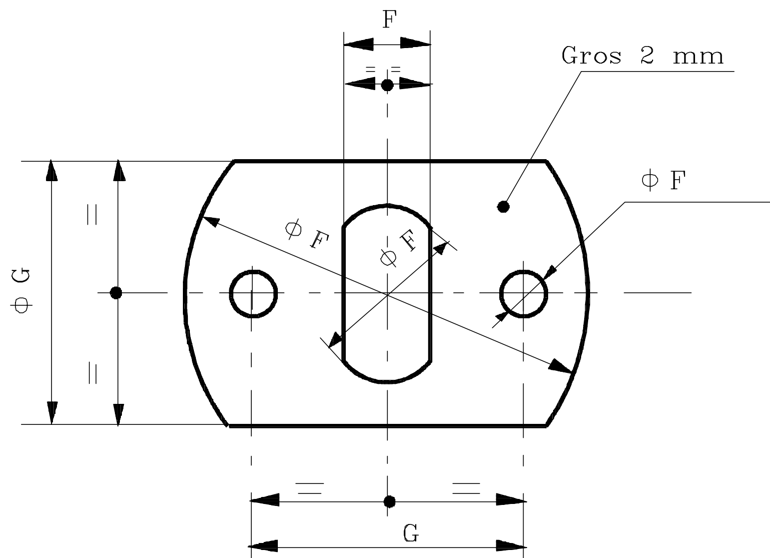


Fig.3.43

✓***cote de formă*** - care se referă la forma geometrică a unui element geometric care aparţine reperului desenat,

✓***cote de gabarit*** - care se referă, în general, la dimensiunile maxime ale reperului desenat.

3.7.Cotarea desenului de produs finit

În proiectarea desenului de produs finit se au în vedere două aspecte importante:

〈**rolul funcţional,**

〈**rolul tehnologic,** de execuţie dar şi economicitatea soluţiilor adoptate.

În cadrul aspectelor funcţionale se vor avea în vedere:

✓alegerea unui material potrivit cu condițiile de exploatare ale reperului,
✓alegerea unui tratament termic potrivit atât cu materialul, cât şi cu condițiile de exploatare,
✓precizia geometricã trebuie sã fie adecvatã condițiilor de funcționare,
✓definirea condițiilor de ergonomie, de esteticã şi privind proiectarea fiabilitãții produsului,

În cadrul aspectelor tehnologice proiectantul desenului va avea în vedere:

✓modalitatea de obținere a semifabricatului,
✓gradul şi modul de prelucrare a materialului din care se executã reperul proiectat şi desenat,
✓soluțiile economice de execuție a piesei desenate,

Cotarea desenului de produs finit este consideratã corectã dacã satisface urmãtoarele condiții:

✓defineşte fãrã ambiguitate produsul (relația de biunivocitate ce trebuie sã existe între imaginea spațialã şi imaginea planã a corpului geometric proiectat şi desenat, ca formã şi dimensiune),
✓asigurã buna funcționare a produsului,
✓permite cele mai largi toleranțe de execuție (între toleranțe de execuție mari şi cost este o relație de dependențã directã, v.cap.5 *Precizia produsului finit*),
✓evitã supracotarea,

Aceste condiții reclamã ca înainte de începerea operației de cotare sã se facã o analizã cât mai completã a tuturor prioritãților în cadrul condițiilor restrictive impuse produsului. În acelaşi timp, se va ține seama de condițiile de funcționare ale reperului în ansamblul din care face parte, condiții care pânã la urmã se reduc la definirea jocurilor, sau a strângerilor dintre diferitele componente ale ansamblului.

3.8 TEME:

1.*Cotați desenul din figura 3.44.*

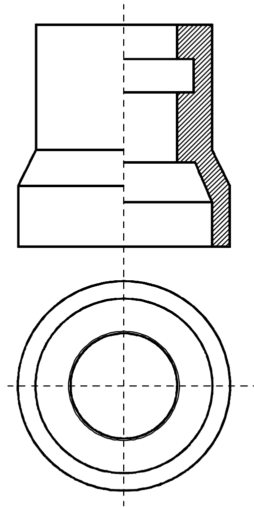


Fig.3.44

2. *S se coteze piesa din figura 3.45, cunoscând c grosimea acesteia este de 6 mm.*

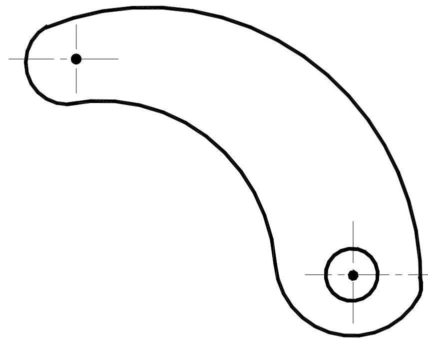


Figura 3.45

3. *Folosind metoda de cotare tehnologică realizați cotarea piesei din figura 3.46.*

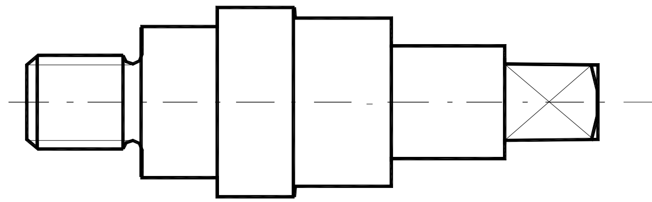


Fig. 3.46

4. S se coteze piesa din figura 3.47. **.**

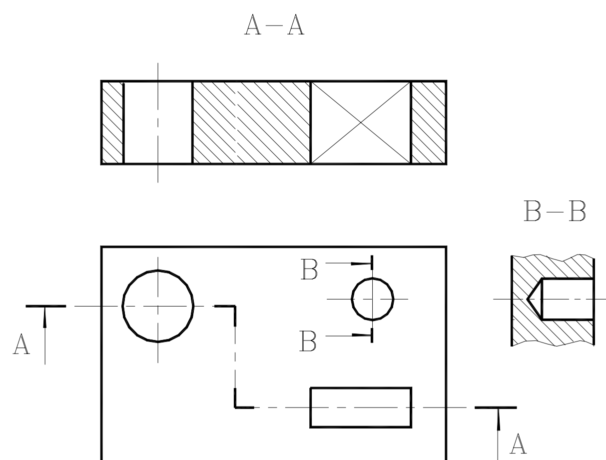


Figura 3.47

5. Utilizând elementele cotării realizați cotarea piesei din figura 3.48

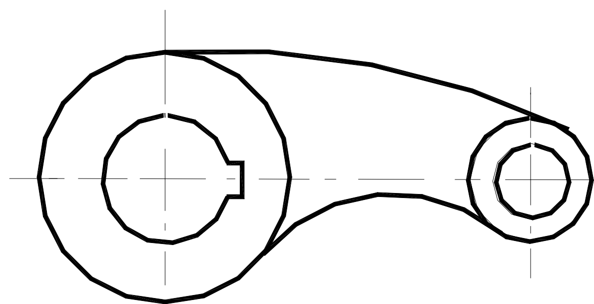


Fig.3.48

6. *Exemplificați modul în care se realizează cotarea diametrelor succesive la piesele din figura 3.49.*

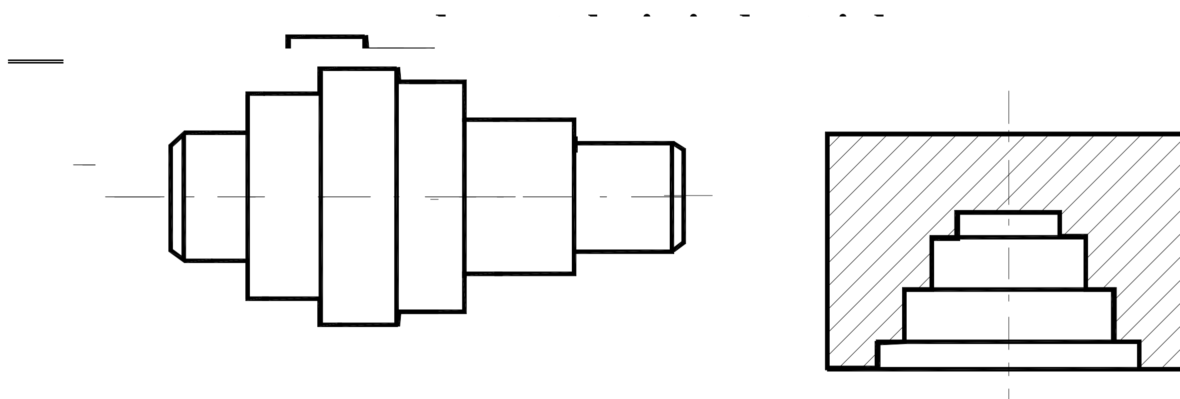
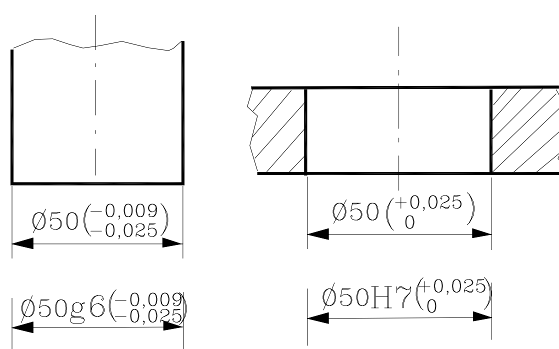


Fig. 3.49

7. . *Având piesele din figură reprezentați piesele asamblate şi cotați ajustajul format.*



CAPITOLUL 3 61

Cotarea desenelor tehnice 61

3.1.Principii generale de cotare 61

3.2.Elementele cotãrii. Norme şi reguli de cotare...64

3.4.Metode de cotare..77

3.5.Indicaţii speciale de cotare...80

3.6.Clasificarea cotelor 83

3.7.Cotarea desenului de produs finit 85

3.8 Teme: 87